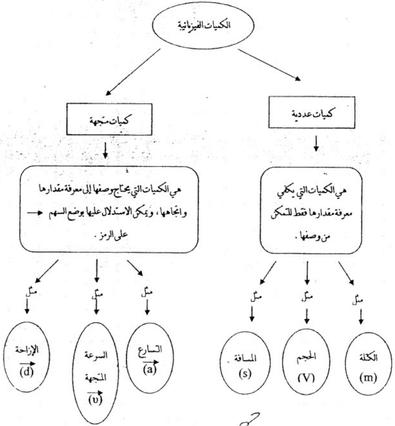


حصرياً منتديات مملكة الأوتار
www.xzx4ever.com

الحركه الخطيه

- **الإزاحة (d)**: هي التغير في موضع الجسم بإتجاه محدد
- **السرعه (v)**: هي معدل التغير في الإزاحه $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$
- **التسارع (a)**: معدل التغير في السرعه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

السرعه

- **اللحظيه**: هي سرعة الجسم عند لحظة زمنية معينه
- **المنتظمه**: عندما يقطع الجسم مسافات متساويه في أزمنه متساويه
- **المتوسطه**: هي المسافه الكليه على الزمن الكلي للحركه

التسارع

- **اللحظي**: التسارع عند لحظه زمنيه معينه
- **المتوسط**: مقدار التغير في السرعه مقسوم على الفتره الزمنيه للتغير
- **المنتظم**: عندما يتحرك الجسم بسرعات متساوية خلال ازمنه متساوية

مثال ①

تغيرت سرعة سياره من 120 Km/hr إلى 140 Km/hr خلال 10s . أحسب تسارع هذة السياره ؟

الحل

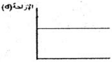
اولاً نحول السرعه إلى الوحده الدوليه m/s

$$v_1 = 120 \, Km/hr$$
$$= 120 \times \frac{5}{18} = 33.3 \, m/s$$
$$v_2 = 140 \times \frac{5}{18}$$
$$= 38.8 \, m/s$$

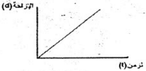
$$\because a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$
$$= \frac{38.8 - 33.8}{10}$$

$$\boxed{a = 0.55 \, m/s^2}$$

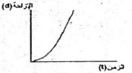
منحنيات (الازاحة – الزمن)



الجسم ساكن
السرعة=صفر

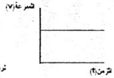


السرعة منتظمة
التسارع = صفر
ميل المستقيم= السرعة

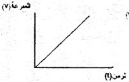


السرعة تزداد تدريجيا
التسارع يزداد
ميل المستقيم عند اي نقطة = السرعة اللحظية

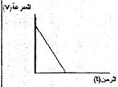
منحنيات (السرعة – الزمن)



السرعة منتظمة
التسارع = صفر

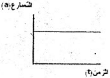


السرعة متزايدة
التسارع يتزايد بانتظام
ميل المستقيم = التسارع

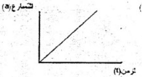


السرعة متناقصة
تباطؤ

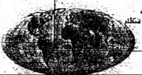
منحنيات (التسارع – الزمن)



التسارع منتظم
السرعة متزايدة بانتظام



التسارع متزايد
السرعة متزايدة بدون انتظام



* معادلات الحركه الخطيه والسقوط الحر :-

الحركه الخطيه ⟸ تتحرك بتسارع منتظم (a)

السقوط الحر ⟸ تتحرك بتسارع الجاذبيه (g)

السقوط الحر	الحركه الخطيه
$v_f = v_i + gt$	$v_f = v_i + at$
$\Delta d = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$	$\Delta d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2gd$	$v_f^2 = v_i^2 + 2a.d$

مثال ② :-

جسم منطلق بسرعه إبتدائيه قدرها $20m/s$ فإذا علمت ان تسارع الحركه $1.5m/s^2$. أوجد :-

أ- السرعه بعد 5_s ؟

ب- المسافه المقطوعه بعد 5_s ؟

الحل

$v_i = 20m/s$

$t = 5_s$

$a = 1.5m/s^2$

أ- $\because v_f = v_i + at$

$= 20 + [1.5 \times 5]$

$v_f = 27.5\ m/s$

ب- $\because d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

$= [20 \times 5] + [\frac{1}{2} \times 1.5 \times (5)^2]$

$= 100 + 18.75$

$\therefore d = 118.75\ m$

مثال ⑤ :

يسقط جسم من سكون من سطح بناية ما فأستغرق 4_s للوصول إلى الارض . أوجد :-

أ- إرتفاع البناية ؟

ب- سرعة الجسم لحظة الاصطدام بالارض ؟

الحل

$v_i = 0$

$t = 4_s$

$g = 10 m/s^2$

أ- $\because d = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$

$= [0 \times 10] + [\frac{1}{2} \times 10 \times (4)^2]$

$= 0 + 80$

$d = 80\ m$

ب- $\because v_f^2 = v_i^2 + 2gs$

$= 0 + 2 \times 10 \times 80$

$= 1600$

$\therefore v_f = \sqrt{1600} = 40 m/s$

المتجهات :-

* تعريفها: هي كميات فيزيائية يلزم لتحديدها معرفة المقدار و الاتجاه.

* الخصائص :-

أ- شكل متجه نقطه بدايه ونهايه ويرمز له $(\vec{A})$ والسهم يدل على الاتجاه

ب- يتساوى متجهين إذا كان لهما نفس المقدار والاتجاه

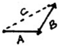
ج- يتكون متجه سالب إذا كان له نفس مقدار المتجه الاول ويعاكسه في الاتجاه { حاصل جمعهما يساوي صفر }

جمع المتجهات :-

جمع المتجهات.

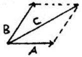
طريقة المثلث

عندما يلتقي متجهان نهاية الأول مع بداية الثاني وتكون المحصلة الخط الواصل من بداية الأول إلى نهاية الثاني



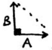
طريقة متوازي الأضلاع

عندما يكون للمتجهين نفس نقطة البداية فإن قطر متوازي الأضلاع يمثل المحصلة (C)



التعامد (⊥)

عند تعامد متجهين فإن المحصلة C توجد عن طريق نظرية فيثاغورث

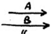


$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

التوازي (//)

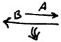
للمحصلة احتمالين

المتجهين لهما نفس الاتجاه



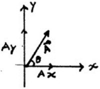
المحصلة $C = A + B$

المتجهين متعاكسين



المحصلة $C = B - A$

* مركبتا المتجه :



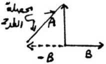
المركبة الأفقية $A_x = A\cos\theta$

المركبة الرأسية $A_y = A\sin\theta$

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$\tan\theta = \frac{A_y}{A_x}$$

طرح المتجهات :-



هي عملية جمع المتجه $\vec{A}$ مع سالب المتجه $\vec{B}$

$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

---

* ضرب المتجهات :-

ضرب المتجهات

- ضرب متجه بكمية عددية
  $\vec{B} = n\,\vec{A}$
  حيث n عدد صحيح
  - n موجب: المتجهين لهما نفس الاتجاه
  - n سالب: المتجهين متعاكسين في الاتجاه
- الضرب العددي
  $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB\cos\theta$
- الضرب الاتجاهي
  $\vec{A} \times \vec{B} = AB\sin\theta$

الضرب	بينهما زاويه θ	تعامد	توازي
العددي	$AB\cos\theta$	صفر	AB
الاتجاهي	$AB\sin\theta$	AB	صفر

حركة المقذوفات :ـ

المقارنة / الحركة	حركة افقية	حركة راسية
السرعة	ثابتة $v_x = \frac{\Delta d}{\Delta t}$	متغيرة $v_{fy} = v_{iy} + g.t$ $v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2g d_y$
الازاحة	متزايدة $d_x = v_x t$ خط	متزايدة $d_y = v_{iy} t + \frac{1}{2} g t^2$
التسارع	صفر	g

مثال :ـ

قذيفة مدفع انطلقت باتجاه يصنع زاوية $30°$ مع الافق وبسرعة ابتدائية قدرها $230\,m/s$ ، أوجد :ـ

أ ـ سرعة القذيفة وموضعها الراسي عند $t = 10_s$ ؟

ب ـ الزمن اللازم للوصول إلى الهدف ؟

جـ ـ أقصى مسافة افقية تصلها القذيفة ؟

الحل

أ) السرعة ∵ $v_{fy} = v_{iy} + g t$

$= v_i \sin 30 + g t$

$= 230 \times 0.5 + 9.8 \times 10$

$v_{fy} = 213\ m/s$

الموضع ∵ $d = v_{iy} t + \frac{1}{2} g t^2$

$= v_i \sin 30 \times t + \frac{1}{2} g t^2$

$= [230 \times 0.5 \times 10] + [\frac{1}{2} \times 9.8 \times (10)^2]$

$1150 + 490$

$d = 1640_m$

ب ـ) $t = ??$

حيث ان $t = 2t_0$

و t_0 هو الزمن اللازم للوصول إلى أقصى ارتفاع .

∵ $v_{fy} = v_{if} \sin\theta - g t_0$

الاشارة لان الحركة للاعلى

∴ $0 = (230 \sin 30 - 9.8 t_0)$

∴ $230 \sin 30 = 9.8 t_0$

$115 = 9.8 t_0$

∴ $t_0 = \frac{115}{9.8} = 11.7_s$

∴ $t = 2 \times 11.7 = 136.89_s$

جـ ـ)

$d_m = v_{ix} \times t$

$= v_x \cos 30 \times t$

حل أسئلة الفصل

السؤال الأول:

رقم المفردة	الإجابة
1	(ب)
2	(أ)
3	(ج)
4	(ب)
5	(ب)

مع تحيات فريق منتديات مملكة الاوتار التعليمي
للمزيد يرجى زيارة :
www.xzx4ever.com

السؤال الثاني:

1-

الكمية الفيزيائية	عددية	متجهة	السبب
القوة المؤثرة على المصعد بواسطة الأسلاك		✔	لأن قوة شد الأسلاك لها مقدار و اتجاهها إلى أعلى.
قراءة عداد سرعة السيارة	✔		لأن العداد يقرأ مقدار السرعة فقط ولا يحدد الاتجاه.
عدد طلاب الصف الحادي عشر بمدرستك	✔		لأنه يمثل مقدارًا فقط.
عمر شقيقك الأصغر	✔		لأنه يمثل مقدارًا فقط.
سرعة الرياح في مسقط		✔	لأن لها مقدارًا و اتجاهًا.

:

-

أ. N

ب.

ج. صفر

د. 14.14m

هـ. 14.14m

3.

أ) إما ساكن وإما متحرك بسرعة ثابتة.

ب) سرعة السيارة (ع) أكبر من سرعة السيارة (ك).

ج) 100 m ، 15.

ثانيًا: الأسئلة المقالية:

رسم مناسب يرسم الطلاب مسار الحمامة

على ورق الرسم البياني ويستخدمون المسطرة في قياس البعد بين

النقطة (P) والنقطة (F) (متجه الإزاحة)، ويحددون اتجاهها

بواسطة المنقلة.

-

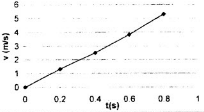
أ-

مع تحيات فريق منتديات مملكة الاوتار التعليمي
للمزيد يرجى زيارة :
www.xzx4ever.com

* منحنى (السرعة — الزمن)

V m/s	t s
0	0
1.3	0.2
2.5	0.4
3.8	0.6
5.3	0.8

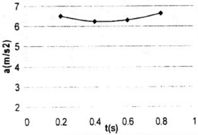
منحنى (السرعة - الزمن)



منحنى :- $(a - t)$

a_{m/s^2}	t_s
6.5	0.2
6.25	0.4
6.3	0.6
6.63	0.8

منحنى (التسارع- الزمن)



٢)- من منحنى السرعة والزمن :-

slop الميل $= \frac{3.8 - 2.5}{0.6 - 0.4}$

$a = 6.5 \, m/s^2$

$\therefore v_f = v_i + at$

$5.3 = 0 + a(0.8)$

$\therefore a = \frac{5.3}{0.8}$

$= 6.6 \, m/s^2$

أ- عند 45s

ب- عند 75s وعند هذه اللحظة تتجاوز الحافلة (v) السيارة (c)، وبالتالي تكون الإزاحة للمركبتين متساوية والتي تحسب من المنحنى البياني (كما في الجزئية (ج)).

ج- الإزاحة للحافلة (v) عند لحظة تجاوزها للمركبة (c) عند اللحظة 75m/s هي:

مساحة الشكل = (مساحة المثلث + مساحة المستطيل)

$$= \frac{1}{2} \times 60 \times 20 + (15 \times 20)$$

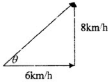
$$= 900m$$

الإزاحة للسيارة (c) عند لحظة تجاوز الحافلة (v) عند لحظة 75s هي:

$$= (45 \times 15) + (\frac{1}{2} \times 30 \times 15)$$

$$= 900m$$

4-



أ-

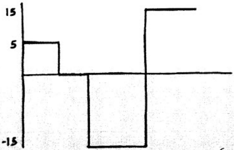
$$v = \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$= 10m/s$$

زاوية ميل محصلة السرعة عند الاتجاه الأفقي (θ) هي:

$$\tan\theta = \frac{8}{6}$$

$$= 1.33$$



6-

أ) في الفترة الزمنية (0-5 s) التسارع المتوسط يساوي صفرًا لأن السرعة ثابتة.

في الفترة (5-15 s) يتم تقسيم الفترة إلى فترتين (5-10s) و(10-15s)

في الفترة (5-10s): التسارع المتوسط يساوي

$$a = \frac{-8-8}{10} = 1.6\, m/s^2$$

في الفترة (10-15 s) التسارع المتوسط يساوي

$$a = \frac{8-0}{5} = 1.6\, m/s^2$$

في الفترة (15-20s) التسارع المتوسط يساوي صفرًا لأن السرعة ثابتة في هذه الفترة.

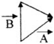
ب- عند 2s التسارع اللحظي يساوي صفرًا لأن السرعة ثابتة المقدار، وعند 10s التسارع اللحظي يساوي صفرًا لأن السرعة تساوي صفرًا.

7-

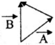
:

أ) $\vec{A} + \vec{B}$

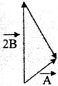
ب) $\vec{A} - \vec{B}$



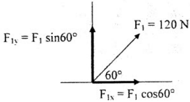
ج) $\vec{B} - \vec{A}$



د) $\vec{A} - 2\vec{B}$

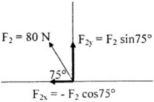


8- لا بد من تحليل القوى المؤثرة على الحيوان



أ) محصلة القوى في الاتجاه السيني

$$F_x = F_1 \cos 60° - F_2 \cos 75°$$
$$= 120 \cos 60° - 80 \cos 75°$$
$$F_x = 60 - 20.7 = 39.3 \text{ N}$$



محصلة القوى في الاتجاه الصادي

$$F_y = F_1 \sin 60° + F_2 \sin 75°$$
$$= 120 \sin 60° + 80 \sin 75°$$
$$F_y = 104 + 77.3 = 181.3 \text{ N}$$

إذاً القوة المحصلة المؤثرة على الحيوان تساوي

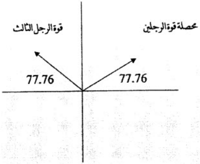
$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F = \sqrt{(39.3)^2 + (181.3)^2} = 184.3N$$

$$\tan\theta = \frac{181.3}{39.3}$$

$$\therefore \theta = 77.76$$

ب- قوة الرجل الثالث تعادل محصلة قوة الرجلين وتساوي 185.3N ، ولكنها تصنع زاوية مقدارها 102.24 مع الاتجاه الأفقي.



وعند إيجاد محصلة قوة الرجلين تلغي المركبات الأفقية (السينية) بعضها بعضاً وتصبح محصلة المركبات الرأسية هي القوة التي تجر الحيوان إلى الأعلى، وهي تساوي وزن جسم الحيوان ولكن في الاتجاه المعاكس لذا تصبح محصلتهم مساوية للصفر على الحيوان.

قوانين نيوتن :-

قوانين نيوتن

الاول
قانون القصور الذاتي
لا يبقى الجسم الساكن ساكن والمتحرك متحرك مالم تؤثر عليه قوة خارجيه تغير من حالته

الثاني
تتناسب العجله التي يتحرك بها الجسم تناسباً طردياً مع القوة وعكسياً مع الكتله

$a = \frac{F}{m}$

الثالث
لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكساً في الاتجاه

الجذب الكوني
هي القوه المتبادله بين الاجسام

$F_g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$

حيث
$G = 6.6 \times 10^{-11} N.m^2/kg^2$
ثابت الجذب

أنواع القوى :-

القوى

قوى الجاذبيه
هي القوه التي تؤثر بها الارض على أي جسم يقع في مجال الجاذبيه

$F = W = m \cdot g$

القوى العموديه
هي القوه العموديه على سطح التلامس [قوة رد الفعل]

قوى الاحتكاك
هي القوه المعيقه للحركه وتعاكسها في الاتجاه وهي نوعان

- سكوني F_s: $F_s = \mu_s \cdot n$
- حركي f_k: $f_k = \mu_k \cdot n$

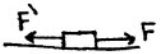
س: ما هي العوامل التي تعتمد عليها قوة الاحتكاك ؟

الحل: ١- طبيعة مادة السطحين المتلامسين
٢- كتلة الجسم الذي يتحرك على السطح

: أمثلة على قوانين نيوتن :-

مثال① :-

تؤثر قوة قدرها $20N$ على جسم كتلته $2Kg$ موضوع على سطح خشن كما موضح بالشكل . أحسب العجلة التي يتحرك بها إذا كانت قوة مع السطح $5N$



$a = ??$
$F = 20N$
$F` = 5N$
$\theta = (0)$

الحل

$\because \Sigma F = m.a$

$F\cos(0) - F` = m.a$

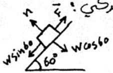
$20 \times 1 - 5 = 2 \times a$

$15 = 2a$

$\therefore a = \frac{15}{2} = 7.5 m/s^2$

مثال②

جسم كتلته $2Kg$ ينزلق على سطح مائل خشن بتسارع قدره $0.5 m/s^2$ كما موضح . احسب مقدار معاملي الاحتكاك السكوني والحركي :



الحل

$\because F` = \mu . n$

$\therefore \mu = \frac{F`}{n}$

$\therefore$ لابد من إيجاد كلاً من $F`$ و n في الحالتين السكون والحركة

* السكوني

$n - W\cos 60 = 0$

$\therefore n = W\cos 60$

$\because F_s` - W\sin 60 = 0$

$\therefore F_s` = W\sin 60$

$\mu_s = \frac{F_s`}{n}$

$= \frac{W\sin 60}{W\cos 60}$

$\mu_s = \tan 60$

$\mu_s = 1.7$

* الحركي

$\because n -$

$\because \mu_K = \frac{F_K}{n}$

$n - W\cos 60 = 0$

$n = W\cos 60 = m.g\cos 60 = 10N$

$\because W\sin 60 - F_K` = m.a$

$\therefore F_K` = W\sin 60 - m.a$

$= m.g\sin 60 - m.a$

$= [2 \times 10 \times 0.866] - [2 \times 0.5]$

$= 17.32 - 1$

$= 16.32N$

$\because \mu_K = \frac{F`_K}{n} = \frac{16.32}{10}$

حل أسئلة الفصل

السؤال الأول:

رقم المفردة	الإجابة
1	(أ)
2	(ج)
3	(أ)
4	(ج)
5	(ب)
6	(د)
7	(ب)
8	(أ)
9	(د)

السؤال الثاني:

1- (أ) وضع السهم على الرمز F (ب) النيوتن (N)

(ج) لا تساوي ص (د) عدم تغير في حالة الجسم

(هـ) يتسارع

2- قانون نيوتن الثالث .

الأول.

صفر .

السؤال الثالث:

1. لأنه في فترة زمنية معينة تتزن قوة وزن الجسم مع قوة مقاومة جزيئات الهواء لذلك الجسم، و من هنا يصبح الجسم في حالة اتزان و يسقط بسرعة ثابتة.

2. (أ) لأن قوة الوزن المؤثرة على الجسم تتزن مع القوة العمودية المؤثرة من سطح الطاولة على الجسم، و عليه فإن محصلتهما تساوي صفرًا فيكون الجسم في حالة اتزان.

(ب) لأن القوة المحصلة المؤثرة عليه في هذه الحالة لا تساوي صفرًا،

الأمر الذي يجعله يكتسب تسارعًا فيتحرك.

(ج) بسبب مقاومة قوة الاحتكاك لحركة الجسم.

(د) إذا تساوت قوة الاحتكاك مع القوة المؤثرة و تكون محصلة القوى مساوية للصفر.

3. أ) $0.9\ m/s^2$

ب) $m = \dfrac{F}{a} = \dfrac{3}{0.6} = 5\ kg$

4.

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$m_1 m_2 = \frac{r^2 F}{G} = \frac{(2.5\times10^{-2})^2 \times (2.77\times10^{-}}{6.673\times10^{-11}}$$

$$m_1 m_2 = 2.6\times10^4$$

$$\therefore\ m_2 = \frac{2.6\times10^4}{157} = 165.6\ kg$$

5. أ)

بما أن السيارة توقفت $\therefore\ v = 0$

$$\therefore\ a = \frac{v_\circ}{t}$$

$$a = \frac{-\ 72 \times \frac{5}{18}}{4}$$

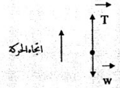
$$= -\ 5\ m/s^2$$

الإشارة السالبة تدل على أن السيارة تباطأ سرعتها حتى تقف.

ب) $\vec{F} = m\vec{a}$

$= 1200 \times 5 = 6000\ N$

6. أولاً: لا بد من رسم مخطط القوى المؤثرة على الدلو



ثانياً: بتطبيق قانون نيوتن الثاني للحركة وباختيار اتجاه الحركة هو الاتجاه الموجب

(بإمكانك اختيار الاتجاه إلى أسفل وهو الاتجاه الموجب)

$$\vec{F} = \vec{T} - \vec{w}$$

$$\vec{T} = \vec{F} + \vec{w} = m\vec{a} + m\vec{g}$$

بما أن الدلو بدأت حركتها من السكون

$$\therefore\ v_o = 0$$

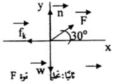
$$..\ u - \frac{\upsilon^2}{2d}$$

$$T = m\ (a + g)$$

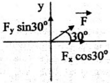
$$= 50 \times (\frac{9}{2 \times 3} + 9.8)$$

$= 565\ N$ الحبل معرض للانقطاع لأن قوة الشد تجاوزت 500 N

7. أولاً: لا بد من رسم مخطط القوى المؤثرة على الصندوق



ثانيا: تحليل قوة F



محصلة القوى المؤثرة في الاتجاه الصادي:

$$\vec{n} + \vec{F_y}\sin30° - \vec{w} = \vec{0}$$

$$n = 20 \times 9.8 - 90 \sin30°$$

$$= 151 \quad N$$

نحسب قوة الاحتكاك الحركي من المعادلة

$$\vec{f_k} = \mu_k \, n$$

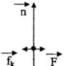
$$= 0.5 \times 151 = 75.5 \text{ N}$$

محصلة القوى المؤثرة في الاتجاه السيني

$$F \cos 30^\circ - f_k = m a$$

$$\therefore a = \frac{77.9 - 75.5}{20} = 0.12 \; m/s$$

8. أولا: لا بد من رسم مخطط القوى المؤثرة على جهاز الميكروويف



أ) محصلة القوى المؤثرة على الجهاز في الاتجاه الصادي:

$$n - w = 0$$

$$\therefore \; n = w = 447 \text{ N}$$

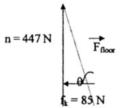
بما أن الجهاز يتحرك بسرعة ثابتة، إذاً $(a = 0)$ التسارع يساوي صفراً

محصلة القوى المؤثرة في الاتجاه السيني:

$$F - f_k = 0$$

$$\therefore \; f_k = F = 85 \text{ N}$$

ب) تؤثر أرضية المطبخ على الميكروويف بقوتين: القوة العمودية $\vec{n}$ ويكون اتجاهها إلى أعلى، وقوة الاحتكاك ويكون اتجاهها إلى اليسار، وعليه فإن القوة الكلية F_{floor} التي تؤثر بها أرضية المطبخ على الجهاز هو محصلة الجمع الاتجاهي لمتجه القوة العمودية $(\vec{n})$ ومتجه قوة الاحتكاك $(\vec{f_k})$ كما هو موضح في المخطط أدناه:



$$F_{floor} = \sqrt{(n)^2 + (f_k)^2}$$

$$= \sqrt{(447)^2 + (85)^2}$$

$$F_{floor} = 455 \; N$$

لمعرفة اتجاه القوة F_{floor}

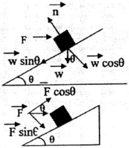
$$\tan \theta = \frac{447}{85}$$

$$\therefore \; \theta = \tan^{-1} \frac{44}{8}$$

إذاً القوة الكلية المؤثرة من أرضية المطبخ على الميكروويف تساوي

455 N وتصنع زاوية 79^o مع الأفق.

9. أولاً: لا بد من رسم مخطط القوى المؤثرة على الكتلة



أ) بما أن القوة المؤثرة على الكتلة تبقيها في حالة اتزان، فإن الكتلة تكون

في حالة سكون والتسارع يساوي صفراً $(a = 0)$.

محصلة القوى في الاتجاه السيني:

$$F\cos30^\circ - w\sin30^\circ = 0$$

$$F\cos30^\circ = w\sin30^\circ$$

$$\vec{F} = \frac{\vec{w}\sin30^\circ}{\cos30^\circ}$$

$$= (5\times9.8)\tan30^\circ$$

$$F = 28.29\ N$$

ب) محصلة القوى في الاتجاه الصادي:

$$n - w\cos30^\circ - F\sin30^\circ = 0$$

$$n = w\cos30^\circ + F\sin30^\circ$$

$$= (5\times9.8)\cos30^\circ + 28.29\sin30^\circ$$

n = 56.58 N

.10 $$F_g = G\frac{M\,m}{r^2}$$

من الشكل نجد أنه عندما r = R= 6400 km

فإن $F_g = 10$ N . بالتعويض في المعادلة السابقة عن القيم

السابقة لإيجاد كتلة الأرض (M)

$$M = \frac{r^2 F_g}{mG}$$

$$= \frac{\left((6400\times10^3)^2\times10\right)}{1\times6.673\times10^{-11}}$$

$$M = 6.14\times10^{24}\ kg$$

عند r = 9R

$$F_g = 6.673\times10^{-11}\frac{6.14\times10^{24}}{(9\times(6400\times10^3))^2} = 0.12$$

عند r = 10R

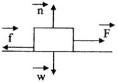
$$F_g = 6.673\times10^{-11}\frac{6.14\times10^{24}}{(10\times(6400\times10^3))^2} = 0.1$$

11 . 1 - ثبت الميزان الزنبركي بالكتلة في وضع أفقي موازٍ للسطح.

2- أثر بقوة خفيفة على الكتلة وزدها تدريجيًا عن طريق سحب مؤشر الميزان.

3- أقل قراءة يسجلها الميزان عندما تبدأ الكتلة بالحركة تساوي قوة الاحتكاك السكوني.

12 . لا بد من رسم مخطط القوة المؤثرة على الصندوق



لحساب قوة الاحتكاك لابد من إيجاد القوة العمودية (n) عن طريق

إيجاد محصلة القوى المؤثرة على الصندوق في الاتجاه الصادي

$$n - w = 0$$

$$n = w = 18 \times 9.8 = 176\ N$$

أ) أقصى قيمة لقوة الاحتكاك السكوني

$$f_{s,max} = \mu_s n$$

$$= 0.45 \times 176 = 79.2\ N$$

بما أن قوة الاحتكاك السكوني (79.4 N) أعلى من القوة المؤثرة على الصندوق (75 N) ، إذاً الصندوق سيظل في حالة سكون أي أن $(a = 0)$

ب) بما أن القوة المؤثرة على الصندوق (95 N) أكبر من أقصى قيمة لقوة الاحتكاك السكوني، إذاً فالصندوق سيتحرك وستظهر قوة الاحتكاك الحركي وهي تساوي

$$f_k = \mu_k n$$

$$= 0.41 \times 176 = 72.2\ N$$

محصلة القوى المؤثرة على الصندوق في الاتجاه السيني $\vec{F} - \vec{f_k} = m\vec{a}$

$$\therefore\ a = \frac{F - f_k}{m}$$

$$= \frac{95 - 72.2}{18}$$

بما أن القوة مؤثرة في اتجاه الشرق، إذاً فالتسارع يكون أيضاً في اتجاه الشرق. $a = 1.26\ m/s^2$

الحركة الدائرية المنتظمة :

هي حركة الاجسام على مسار دائري

س :- ماهي شروط الحركة الدورية ؟

١- ان يكون نصف القطر ثابت

٢- ان تكون سرعة الجسم ثابتة المقدار

٣- ان تكون القوة ثابتة المقدار عمودية على اتجاه السرعة

الكمية / المقارنة	السرعة الزاوية (ω)	الزمن الدوري T	التردد f
التعريف	هي الزاوية التي يمسحها نصف قطر الدائرة خلال (t)	هو الزمن اللازم لعمل دورة كاملة	هو عدد الدورات التي يعملها الجسم في الثانية
القانون	$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ ، $\omega = \frac{v}{r}$	$T = \frac{2\pi}{\omega}$ ، $T = \frac{1}{f}$	$f = \frac{\omega}{2\pi}$ ، $f = \frac{1}{T}$
وحدة القياس	rad/s ، $rad\, s^{-1}$	الثانية (s)	الهيرتز HZ أو s^{-1}

س :- عرف الراديان ؟

هي الزاوية المركزية التي يكون طول قوسها مساوياً لنصف قطر الدائرة التي يتحرك الجسم على محيطها .

الكمية / المقارنة	التعريف	القانون	الوحدة
التسارع المركزي (α)	هو التسارع نحو مركز مسار دائري لجسم يتحرك في دائرة	$\alpha = \frac{v^2}{r}$ $\alpha = \omega^2 \cdot r$	m/s^2 متر / ث²
القوة المركزية (F)	هي القوة التي تجذب الجسم نحو مركز الدائرة	$F = m\frac{v^2}{r}$ $F = m\omega^2 r$	N نيوتن

مثال: عجلة تدور 600 دوره في الدقيقة أوجد:-

م- السرعة الزاوية ؟

ب- السرعة الخطية اذا علمت أن س = 20 cm ؟

الحل

$n = 600$ عدد الدوران

$t = 60s$

$$\because f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$\therefore \omega = 2\pi . f$$

$$= 2\pi . (\frac{n}{t})$$

$$= 2\pi \times \frac{600}{60} = 62.8 \, rad/s$$

$$\because v = \omega r$$

$$= 62.8 \times 0.2 = 12.56 \, m/s$$

مثال: حبل طوله 1m عُلق بنهايته جسم كتلته 0.5Kg ودفع للدوران في مستوى أفقي فإذا كانت أقصى قيمة لقوة إحتمال الشد في الحبل هي 100N أحسب:-

م- أقصى قيمة للسرعه الزاوية للجسم ليدور بها دون أن ينقطع الحبل ؟

ب- الزمن الدوري ؟

م- التردد ؟

د- العجلة المركزيه ؟

الحل

Ⓜ $\because F = m.\omega^2 . r \Rightarrow \omega^2 = \frac{F}{mr} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{F}{mr}}$

$$= \sqrt{\frac{100}{0.25 \times 1}} = 20 \, rad/s$$

Ⓑ $\because T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20} = 0.314 \, s$

Ⓜ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20}{2\pi} = 3.14 \, HZ$

Ⓓ $a = \omega^2 . r$

$= (20)^2 \times 1 = 400 \, m/s^2$

بالتوفيق

* حركة الاقمار الصناعية :-

تؤثر على هذه الاقمار قوتين متساويتين هما القوة المركزية والقوة الجاذبة حيث :-

$$F_1 = F_2$$

$$m\frac{v^2}{r} = G\frac{mM}{r^2}$$

ومنها نستنتج السرعة التي يتحرك بها القمر

$$v = \sqrt{G\frac{M}{r}}$$

س :- ماهي مراحل إطلاق الاقمار الصناعية ؟

مرحلتين الاولى :- أ- تثبيت الصاروخ في قاعدة الإطلاق

ب- إندفاع الصاروخ عند إشعال الوقود

ج- تعديل الإتجاه بواسطة أجهزة التوجيه التلقائية

د- حدوث الانفصال واندفاع الصاروخ بسرعة أكبر

ثانياً :-

أ- وصول الصاروخ الارتفاع المطلوب

ب- إنفصال القمر ودورانه في مداره

س :- عدد بعضاً من إستخدامات الاقمار الصناعية ؟

١- مراقبة الظواهر الطبيعية

٢- الاتصالات السلكية واللاسلكية

٣- الملاحة

٤- الارصاد الجوية

٥- التنقيب عن النفط والمعادن

٦- الشؤون العسكرية .

س :- اذكر بعض التطبيقات على الحركة الدورية في حياتنا ؟

أ- اللعبة الدوارة في الملاهي

ب- مجفف الملابس في الغسالة الكهربائية

إجابة أسئلة الفصل:

إجابة السؤال الأول

رقم المفردة	الإجابة الصحيحة
1-	ج
2-	د
3-	ب
4-	ب

إجابة السؤال الثاني

1-

- السرعة الخطية:مماسًا لمسار الحركة.
- السرعة الزاوية:نحو الداخل.
- التسارع المركزي:نحو المركز عموديًا على اتجاه الحركة.

2- أكبر، لأن السرعة تزداد بزيادة نصف القطر.

3-

أ- $\omega_{\text{الزهرة}} = \omega_{\text{المريخ}} 3$

ب- $v_{\text{الزهرة}} = v_{\text{المريخ}} \frac{3}{2}$

4-

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3} s$$

5-

$$F = \frac{4\pi^2 mr}{T^2} = \frac{4\pi^2 \times 40 \times 2.90}{\left(\frac{29.3}{10}\right)^2}$$

$$= 533N$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

إجابة أسئلة الفصل

المجموعة الأولى:

1- د.

2- ج.

3- د.

4- ب.

5- ب

6- د.

7- أ.

المجموعة الثانية:

1- بسبب القصور الذاتي للبهلوان.

2- وزن الجسم وقوة دفع المنضدة.

3-

أ) بسبب القصور الذاتي للبندول.

ب) لعدم وجود قوة إرجاع ترجع الكرة إلى موضع الاتزان.

ج) لكي يتأرجح بشكل مناسب ولا يتسبب في أرجحة أخرى أو إعاقة في أرجحته الأصلية.

4- أ) يتضاعف الزمن الدوري.

ب) لا يتأثر الزمن الدوري.

5- الجسم الذي له زمن دوري أكبر هو الجسم الذي كتلته أكبر أو ضعف كتلة الجسم الآخر.

6- نعم وذلك بسبب اختلاف الجاذبية بين القمر والأرض، كما هو موضح في المعادلة:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}.$$

7-

أ) الناض (أ) له أكبر سرعة، أما الناض (ب) فسرعته أقل.

ب) 38 cm

-8

أ) $F = -kd$

$mg = -kd$

$0.75 \times 9.8 = -k(0.30)$

$k = 24.5 N/m$

ب) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{0.75}{24.5}} = 1.09 s$

-9

أ) $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} 0.5 Hz$

ب) $v_{max} = \omega A = (2\pi f)A = (2\pi 0.5) \times 0.2 = 0.63 m/s$

ج) $a_{max} = -\omega^2 A = -(2\pi f)^2 A = -(2 \times \pi \times 0.5)^2 \times 0.2 = 1.9 m/s$

-10

أ) $d = 10 cm$

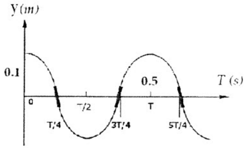
ب) $T = 12 s$

ج) $f = 0.083 Hz$

-11 $Y = A \cos(2\pi f t)$

$Y = 0.1 \cos(2\pi \times 2 t)$

$Y = 0.1 \cos(3\pi t)$



-12

أ) $a = -\omega^2 A = -(2\pi f)^2 A$

$= -(2\pi f)^2 A = -(2\pi \times 1.4)^2 A = 7.84\pi^2 A$

ب) $a = -\omega^2 A = -(2\pi f)^2 A$

$= -(2\pi f)^2 A = (2\pi \times 1.4)^2 . 0.05 = 0.39\pi^2\ m/s^2$

-13

أ) A= 20 cm

ب) T= 0.4 s

ج) f= 2.5 Hz

د) $Y = A\sin(\omega t) = A\sin(2\pi f.t)$

$Y = A\sin(2\pi f.t) = 20\sin(2\pi \times 2.5 \times 0.25) = -11.8\ cm$

هـ) $v = \omega A\cos(\omega t) = (2\pi f.)\ A\cos(2\pi f.t)$

$= (2\pi \times 2.5) \times 20\cos(2\pi \times 2.5 \times 0.3) = 0\ cm/s$

و) $v = \omega A\cos(\omega t) = (2\pi f.t)\ A\cos(2\pi f)$

$= (2\pi \times 2.5) \times 20\cos(2\pi \times 2.5 \times 0.4) = 314.16\ cm/s$

-14

أ) $T = \frac{t}{n} = \frac{1}{2} = 0.5s$

ب) $f = \frac{1}{0.5} = 2Hz$

ج) $\omega = 2\pi f = 2\pi \times 2 = 4\pi\ rad/s$